علوم الطبيعة

- علم الطبيعة:

من العلوم التي لها اتصال وثيق بالحياة البشرية، وشأن عظيم في تقدم المدنية الحديثة القائمة على الاختراع والكشف، بل هو الأساس الذي شُيِّد عليه صرح الحضارة الحالية. وقد تقدم هذا العلم تقدماً محسوساً مع نهاية القرن التاسع عشر الميلادي.

واعتنى العلماء بعلم الطبيعة عناية فائقة مع بزوغ فجر القرن العشرين، فأنشأوا المختبرات، وأنفقوا عليها المبالغ الطائلة.

وكان المسلمون قد أخذوا بعض النظريات عن اليونان، وأنشأوا منها نظريات جديدة، وبحوثاً مبتكرة فأسدوا إلى علم الطبيعة خدمات لا تقل عن جهود نيوتن وفراداي ورنتجن. ومن أشهر علماء المسلمين في الطبيعة:

- الحسن بن الهيثم.
- ومحمد بن موسى.
- والبيروني.. وغيرهم في هذا المجال الحيوي من مجالات العلم.

في الأنابيب الشعرية:

كتب العرب في الأنابيب الشعرية ومبادئها، وتعليل ارتفاع المواقع وانخفاضها فيها، وهذا قادهم إلى البحث في (التوتر السطحي وأسبابه). وللخازن بحوث في كل ذلك.

واخترع ابن يونس بندول الساعة (الرقاص)، وكان عند العرب فكرة عن قانون الرقاص. وقد سبق العرب جاليليو في اختراع الرقاص، وفي معرفة شيء عنه، ثم جاء بعد ذلك جاليليو فاستنبط قوانينه مستفيداً بما قدمه العرب في هذا المجال.

- في البصريات:

تَقَدُّمُ علميّ الفلك والطبيعة يرجع إلى الجهود الكبيرة التي بذلها العلماء المسلمون في مجال البصريات. وكان الحسن بن الهيثم في مقدمة العلماء الذين أضافوا إلى هذا العلم كثيراً، حيث كانت مؤلفاته وبحوثه هي المراجع المعتمدة لدى الأوربيين حتى القرن السادس عشر الميلادي.

وللحسن بن الهيثم كتاب (المناظر)، وهو من أهم الكتب التي ظهرت في القرون الوسطى، ومن أكثرهما استيفاء لبحوث الضوء. ومن هذا الكتاب (المناظر) يتبين أن ابن الهيثم هو الذي أضاف القسم الثاني من (قانون الانعكاس)، وهو القانون القائل بأن زاويتي السقوط والانعكاس تقعان في مستوى واحد. وبهذا الكتاب مسائل ابن الهيثم، وهي تعالج مشكلات رياضية في الضوء، وفي حساب زوايا السقوط، والانعكاس والانكسار. وشرح ابن الهيثم في كتبه بعض الظواهر الجوية التي تنشأ عن الانكسار، و(الهالة) التي ترى حول الشمس أو القمر، وكان يأخذ بالرأي الذي يقول بأن أشعة الضوء تأتي من الجسم المرئي إلى العين، وليس العكس وكتب ابن الهيثم في تعليل (الشفق)، وشرح أن الزيادة الظاهرة في قطري الشمس والقمر حينما يكونان قريبين من الأفق زيادة وهمية.

وابن الهيثم أول من كتب عن أقسام العين، وأول من رسمها بوضوح تام وبين كيف ننظر إلى الأشياء بالعينين في وقت واحد، وكانت له معرفة بخواص العدسات اللامعة والمفرقة والمرايا في تكوين الصور.

وبحث العلماء المسلمون ظاهرة قوس قزح، وكتب ابن الهيثم في المرايا المحرقة، كما بحثوا في سرعة الضوء ورؤية البرق قبل سماع الرعد.

- في الجاذبية:

تحدث العلماء المسلمون عن الجاذبية، وعرفوا شيئاً عنها. وذلك ما يعترف به علماء الغرب. بل إن مباحث محمد بن موسى في حركة الأجرام السماوية وخواص الجذب سابقة لبحوث نيوتن في هذا المجال. وكان لنيوتن بعد ذلك فضل صياغة قوانين الجاذبية بالشكل الذي نعرفه الآن.

- في الروافع:

كان للعرب بحوث قيمة في الروافع، وكان لديهم عدد غير قليل من آلات الرفع، وكلها مبنية على قواعد ميكانيكية تمكنهم من جر الأثقال، ومن تلك الآلات (المحيط، والمخلُّ، والبيرم، والآلة الكثيرة الرفع، والإسفين، واللولب، والاسقاطولي وغيرها). وفي كتاب (مفاتيح العلوم للخوارزمي) تفصيل كبير عن ذلك. ووصف المسلمون عمل القرسطون (الميزان القبان)، وأشاروا إلى الفكرة المطبقة في الميكانيكا أن القوة Xذراعها = المقاومة في ذراعها، وإلى نقطة الارتكاز.

واستعمل المسلمون موازين دقيقة للغاية، ويتحدث (فلنددز بتري) عالم الآثار البريطاني عن النقود العربية القديمة بعد أن وجد أن الفرق بين أوزان

تلك النقود لا يكاد يذكر فيقول:

«إنه لا يمكن الوصول إلى هذه الدقة في الوزن إلا باستعمال أدق الموازين الكيماوية الموضوعة في صناديق الزجاج والتي لا تؤثر فيها تموجات الهواء، وبتكرار الوزن مراراً حتى لا يبقى فرق ظاهر في رجحان أحد الموازين على الآخر.

وقد ألَّف العرب في الموازين مؤلفات نفيسة، منها كتابا ثابت بن قرة المحفوظان في برلين ولندن، ومنها ما كتبه الكوهي والفارابي وابن سينا وابن الهيثم.. وغيرهم.

- **في الصوت:**

اشتغل المسلمون ببحوث الصوت، وأحاطوا بالمعلومات الأساسية فيه، وعرفوا أن منشأ الأصوات حركة الأجسام المصوتة وأن هذه الحركة تؤثر في الهواء (الموجات).

وقسموا الأصوات إلى أنواع، منها الجهير والخفيف، ومنها الحاد والغليظ، وعَزَوْا ذلك إلى طبيعة الأجسام المصوتة وإلى قوة تموج الهواء بسببها، وعرفوا العلاقة بين طول الوتر وغلظه وقوة شدِّه وشدة النقر من جهة ونوع الصوت الذي يحدث من جهة أخرى. وعللوا الصدى؛ حيث قال الجلدكي في كتابه (أسرار الميزان):

«والصدى يحدث عن انعكاس الهواء المتموج من مصادمة عال كحائط أو جبل، ويجوز أن لا يقع الشعور بالانعكاس لقرب المسافة فلا يُحَس بتفاوت زمَانَيْ الصوت وعكسه».

وطبق العرب مبادئ الطبيعة في الصوت وغيره على الموسيقى، وبرعوا في هذا الفن، وقطعوا فيه شوطاً بعيداً.

وزاد ابن سينا والفارابي وغيرهما على ترجمة العرب عن الموسيقى اليونانية والهندية وأدخلوا عليها تحسينات كبيرة.

وأجاد العرب في بحوث التموجات الكُرّية للصوت، وزادوا وتراً خامساً بالأندلس على (العود)، وكانت له من قبل أربعة أوتار فقط، وأخذوا مضرب العود من قوادم النسر بدلاً من الخشب.

- في الضغط الجوي:

يحتوي كتاب (ميزان الحكمة) على حديث في الضغط الجوي، وبذلك يكون العلماء المسلمون قد سبقوا تورشيللي في هذا الموضوع. ويضم الكتاب أفكاراً حول ضغط الهواء من أسفل إلى أعلى كالماء الذي يُحْدِثُ ضغطاً من أسفل إلى أعلى على أي جسم مغمور فيه. ومن هذا اتضح لهم أن وزن الجسم في الهواء ينقص عن وزنه الحقيقي. وهذه المبادئ والحقائق كانت الأسس التي بنى عليها الأوربيون بعض الاختراعات، كالبارومتر ومفرغات الهواء.

- في علم السوائل:

كان للمسلمين فضل في (علم السوائل)؛ حيث يضم كتاب (الآثار الباقية) للبيروني شروحاً وتطبيقات لبعض الظواهر التي تتعلق بضغط السوائل وتوزيعها. ووضع آخرون غير البيروني مؤلفات قيمة شرحوا فيها صعود مياه الفوارات والعيون إلى أعلى، كما شرحوا تجمع مياه الآبار

بالرشح من الجوانب، وفكرة الأنابيب المستطرقة، وبينوا كيف تفور العيون؟ وكيف يمكن أن تصعد مياهها إلى القلاع ورءوس المنارات. واستنبطوا طرقاً واخترعوا آلات تمكنوا بها من حساب الوزن النوعي (الكثافة)، فعرفوا الوزن النوعي لكثير من المعادن والأحجار الكريمة، وتوصلوا إلى الوزن النوعي بدرجة من الدقة تكاد لا تختلف كثيراً عما نعرفه الآن. وفي كتاب (عيون المسائل) لعبد القادر الطبري جداول فيها الأثقال النوعية للذهب والزئبق والرصاص والفضة والنحاس والحديد، ولبن البقر والجبن والزيت، والياقوت الأحمر والزمرد واللازورد والعقيق، والماء والزجاج، وتوصل البيروني إلى الوزن النوعي لثمانية عشر عنصراً ومركباً عن طريق وزن الجسم بالهواء، ثم وزنه بالماء، ومعرفة وزن المزاح الذي يساوي حجمُه حجمَ الجسم.

واخترع الخازن آلة لمعرفة الوزن النوعي لأي سائل، واستعمل بعض علماء العرب قاعدة أرشميدس في معرفة مقدار الذهب والفضة في سبيكة ممزوجة منهما من غير حلها.. واستعمل بعض علماء العرب موازين خاصة يستعينون بها في معرفة الكثافة، فقد استعمل الرازي (الميزان الطبيعي)، وله في ذلك كتاب (محنة الذهب والفضة والميزان الطبيعي). وللخازن كتاب (ميزان الحكمة)، كتبه سنة ٥٣٢هـ/ ١١٣٧م، وفيه وصف دقيق مفصل للموازين التي يستعملها العرب في تجاربهم، وفيه أيضاً وصف لميزان غريب التركيب لوزن الأجسام بالهواء والماء. والذين كتبوا في الوزن النوعي كثيرون، منهم: سند بن علي، والرازي وابن سينا والخيام والخازن.. وغيرهم.

وكتاب (ميزان الحكمة) من الكتب الرئيسة في علم الطبيعة؛ فهو أكثر الكتب استيفاء لبحوث الميكانيكا. وقد يكون الكتاب الوحيد من نوعه الذي ظهر في القرون الوسطى. وقد كانت لدى الخازن آلات مخصوصة لحساب الأوزان النوعية ولقياس حرارة السوائل. وفي الكتاب بحث عن الجاذبية، وأن هناك علاقة بين سرعة الجسم والبعد الذي يقطعه والزمن الذي يستغرقه.

- في المغناطيسية:

استفاد المسلمون من البحوث التي قام بها اليونانيون حول خاصية الجذب في المغناطيس، كما استفادوا من بحوث الصينيين حول خاصية الاتجاه. واستخدم العرب هذه الدراسات في أسفارهم البحرية.

ويرى البعض أن البحارة المسلمين هم أول من استعمل خاصية الاتجاه في المغناطيس في عمل الإبر في الأسفار البحرية في أواخر القرن الحادي عشر الميلادي/ الخامس الهجري، كما استخدموا تلك الخاصية في ضبط المحاريب للصلاة في المساجد. ويمكن القول بأن العرب عرفوا شيئاً عن المغناطيس، وعرفوا خاصتي الجذب والاتجاه، وكانوا أول من استخدمها في الأسفار البحرية، وأن آلة (بيت الإبرة) واستعمالها في الملاحة دخلت أوربا عن طريق البحارة المسلمين. وتدل بعض المخطوطات والمؤلفات القديمة أن العرب عملوا بعض التجارب المغناطيسية.

- في الميكانيكا:

استنبط العرب المبادئ والقوانين الأساسية لعلم الميكانيكا (علم الحِيَل) بعد أن ترجموا كتب اليونان في الميكانيكا، ككتاب (الفيزيكس) لأرسطاليس، وكتاب (الحيل الروحانية)، وكتاب (رفع الأثقال) لإيرث، وكتاب (الآلات المصوتة على بعد ستين ميلاً) لمورطس، وكتاب هيرون الصغير في الآلات الحربية، وكتاب قطيزنيوس وهيون الإسكندري في الآلات المفرغة للهواء والرافعة للمياه.

وكَتَبَ المسلمون في الحيل، وأشهر من كتب في هذا البحث محمد وأحمد وحسن أبناء موسى بن شاكر. ويحتوي هذا الكتاب على مائة تركيب ميكانيكي، عشرون منها ذات قيمة عملية. وكانوا يقسمون علم الحيل إلى قسمين:

- **الأول**: يبحث في جر الأثقال بالقوة اليسيرة وآلاته.
- **والثاني**: في الآلات والحركات وصنعة الأواني العربية.

وألَّفَ العرب في علم مراكز الاتصال. ومن الذين ألّفوا فيه أبو سهل الكوهي، وابن الهيثم، وبنو موسى.

- موسوعة إحصاء العلوم:

موسوعة عامة في العلوم، لأبي نصر محمد بن طرخان الفارابي المتوفى عام ٢٣٩هـ/ ٨٥٣م. ويُعدُّ كتاب (إحصاء العلوم والتعريف بأغراضها) من أول الموسوعات العامة التي صدرت باللغة العربية للتعريف بموضوع فروع العلوم وأغراضها من عقلية وطبيعية وإنسانية.

وقد ترجم (إحصاء العلوم) إبان القرون الوسطى إلى اللاتينية، كما ترجم إلى العبرية.

- **التذكرة في علم الهيئة:**

كتاب في علم الطبيعيات، ويعرف باسم (التذكرة النصيرية في الهيئة) للطوسي، نصر الدين محمد بن محمد الطوسي المتوفى عام ٦٧٢هـ/ ١٢٧٣م، وقد وُضعت لهذا الكتاب عدة شروح، منها:

- شرح الشريف الجرجاني.
- شرح النظام النيسابوري، ويعرف باسم (توضيح التذكرة).
- شرح شمس الدين الجفري، ويعرف بالتكملة.

- **الكيمياء**

يقول درابر:

«إن العرب هم الذين أنشأوا في العلوم العملية (علم الكيمياء)، وكشفوا بعض أجزائها المهمة كحامض الكبريتيك، وحامض النيتريك والكحول. وهم الذين استخدموا ذلك العلم في المعالجات الطبية، فكانوا أول من نشر تركيب الأدوية والمستحضرات المعدنية . .».

ومن خلال محاولات المسلمين لكشف الإكسير الذي يهب الحياة ويعيد الشباب ومحاولتهم كذلك التوصل إلى معرفة حَجَر الفلاسفة الذي يحول المعادن إلى ذهب عرفوا التقطير والتصعيد والتذويب. . وأضاف المسلمون إلى الكيمياء إضافات مهمة جعلت الغربيين يعدونه علما عربيا؛ فهم الذين

كشفوا القلويات والنشادر، ونترات الفضة، والراسب الأحمر، وحامض الطرطير. وعرف العرب كذلك عمليات التقطير والترشيح والتصعيد والتذويب والتبلور، والتسامي والتكليس، وكشفوا بعض الحوامض، كما كانوا أول من استحضر حامض الكبريتيك وحامض النيتريك، والماء الملكي، و ماء الذهب والصودا الكاوية، وكربونات الصوديوم، وحصلوا على الزرنيخ، والإثمد من كبريتيدها. . . وغيرها مما تقوم عليها الصناعات الحديثة، وتستعمل في صنع الصابون والورق والحرير والمفرقعات والأصبغة والسماد الصناعي.

وكشف المسلمون كذلك الحامض الآزوتي، وقد جاء ذكره في رسائل جابر ابن حيان، وسماه الماء المحلل، وأدخل المسلمون طريقة فصل الذهب بالحل بواسطة الحامض.

وهذه طريقة لا تزال تستخدم إلى الآن، ولها شأن في تقدير عيارات الذهب في المشغولات والسبائك الذهبية.

وقسَّمَ العربُ المواد الكيماوية المعروفة في زمنهم إلى أربعة أقسام أساسية، هي:

- مواد معدنية.
- مواد نباتية.
- مواد حيوانية.
- مواد مشتقة.

وكذلك قسَّموا المعدنيات لكثرتها، وتباين خواصها إلى ست طوائف.

- الكيمياء في حياة العرب :

استخدم المسلمون الكيمياء في الطب، وفي الصناعات، وفي صنع العقاقير وتركيب الأدوية، وتنقية المعادن، وتركيب الروائح العطرية ودبغ الجلود وصناعة الأقمشة، وجاء في بعض مؤلفات جابر بن حيان وصف لصنع الفولاذ، وصقل المعادن الأخرى.

ويقول ابن الاثير: «إن العرب استعملوا أدوية إذا طُلِيَ الخشب بها امتنع احتراقه، واشتهروا في صناعة الزجاج والتفنن فيها، وكذلك في صناعة الورق.

يقول رينالدي، العالم الإيطالي: «إن العرب أول من أدخلوا هذه الصناعة (الورق) إلى أوربا، وقد أنشأوا لذلك مصانع عظيمة في الأندلس وصقلية، ومنذ ذلك الحين انتشرت صناعة الورق في إيطاليا كلها . . ».

- الكيمياء في الزراعة:

عرف المسلمون خواص التربة وتركيب السماد، واستعملوا وسائط زراعية لإخصاب الأراضي البور في الأندلس.

وغرس المسلمون أشجاراً ثنائية المسكن، وكانت لديهم أفكار واضحة حول تكثير النسل، وعُنُوا بالتسلسل النباتي، وإليهم يرجع فضل استعمال الراوند، ولب التمر الهندي، وخيار الشنبر والمن، وورق السنامكي، والأهليلج، والكافور.

- الكيمياء في الطب والصيدلة:

قدَّمَ العربُ من النبات مواد كثيرة للطب والصيدلة، وانتقلت إلى الأوربيين من الشرق أعشاب ونباتات طبية وعطور كثيرة كالزعفران والكافور . . وذكر (ليكرك) جملة من المواد الطبية التي أدخلها المسلمون في العقاقير والمفردات الطبية يزيد عددها على الثمانين، وقد أوردها ليكرك بالنص العربي. وما وضع لها من كلمات لاتينية فمنها ما هو منحوت أو مقتبس من الأصل العربي، ومنها ما لا يزال بلفظه العربي ولكن بحروف لاتينية.

- بصمات عربية إسلامية في علم الكيمياء:

احتفظت كثير من المصطلحات المستخدمة في علم الكيمياء في مختلف اللغات الأوربية بأصولها العربية، ومن ذلك:

- الْقِلْيُ.	- والبورق.
- والطلق.	- والإنبيق.
- والإكسير.	- والكحول.
- والقصدير.	- والتنور.
- والزرنيخ.	- والدانق.
- والأسد (أو الحديد).	- والخميرة.
- والغار.	- وأبو القرعة.

- مآثر المسلمين في علم الكيمياء:

كان للمسلمين أثر كبير في تكوين مدرسة كيميائية، تركت أبلغ الأثر في الغرب، وكان ذلك بفضل جابر بن حيان وأمثاله الذين أقاموا الكيمياء على التجربة والملاحظة والاستنتاج. فلم يقف المسلمون عند نتاج الأقدمين، ولم يتقيدوا بأرسطو أو غيره من فلاسفة اليونان، ولكنهم خالفوهم في بعض النظريات والآراء. وكانوا يرون أن واجب المشتغل في الكيمياء هو العمل وإجراء التجربة، وأن المعرفة لا تحصَّل إلا بها. وطلب جابر بن حيان من الذين يعنون بالعلوم الطبيعية ألا يحاولوا عمل شيء مستحيل أو عديم النفع، وعليهم أن يعرفوا السبب في إجراء كل عملية، وأن يفهموا التعليمات جيداً، وعليهم بالصبر والمثابرة، والتأني في استنباط النتائج، ولهذا لا عجب أن أتقنوا الكثير من العمليات المهمة في الكيمياء، فوصفوها وصفاً في غاية الدقة، وبينوا الغرض من إجرائها.

ووضع جابر بن حيان قواعد التجربة في بعض كتبه، مثل كتاب (نهاية الإتقان) و(رسالة الأفران)، وقد ترجما إلى اللغة اللاتينية، وهما يشتملان على وصف التجارب والعمليات.

وكانت كتب جابر مناراً اهتدى به العلماء الذين أتوا بعده من العرب والإفرنج، واطلع عليها جاليليو، وفرنسيس بيكون، ونيوتن وغيرهم من علماء الغرب، وكان لها أبلغ الأثر في الكشوف العلمية التي ظهرت في القرنين السابع عشر والثامن عشر للميلاد.

- من العلماء المسلمين في الكيمياء:

- ابن البيطار:

عالم نباتي أندلسي، هو أبو محمد ضياء الدين عبد اللّه بن أحمد المالقي، المشهور بابن البيطار، ولد في ملقا نحو الربع الأخير من القرن السادس الهجري/ الثاني عشر الميلادي، وتتلمذ على يد أبي العباس العشّاب. وفي نحو العشرين من عمره كان يجمع ويدرس أنواع النبات، وزار أنحاء الأندلس. وعندما غرس محمد ابن علي بمدينة غرناطة حديقة للنبات أباح دخولها للأطباء، فقام ابن البيطار بزراعة النباتات النادرة فيها.

وارتحل ابن البيطار إلى المغرب وشمال إفريقية حتى بلغ في عهد الملك الكامل الأيوبي (٦١٥-٦٣٥هـ/ ١٢١٨-١٢٣٨م) مبلغا ودخل في خدمته.

وقد تتلمذ ابن أصيبعة على يدي ابن البيطار الطبيب.

وقد اشتهر ابن البيطار بمؤلفه (الجامع لمفردات الأدوية والأغذية) في العلاج بالأعشاب، والمشهور باسم (مفردات ابن البيطار). وترجمه المستشرق النمساوي سونتهايمر عام ١٨٦٠م، ثم المستشرق الفرنسي لكليرك عام ١٨٧٧م، وله كتاب (المغني في الأدوية المفردة) في علاجات الجسم المختلفة.

وقد توفي ابن البيطار عام ٦٤٦هـ/ ١٢٤٨م.

- ابن سينا:

ولد ابن سينا في خرميش بالقرب من بخارى عام ٩٨٠م، وعاش خمسة وخمسين عاماً . ويحتل ابن سينا مكاناً سامياً في تاريخ تقدم الفكر والطب، وكان من ذوي المواهب النادرة، والعبقرية الفذة، وحفلت حياته بالإنتاج والتأليف والإبداع، فقد أنتج ابن سينا ما يزيد على مائة مؤلف ورسالة ، ويُعدُّ بعضها موسوعات ودوائر معارف . ويعترف علماء الغرب بأن ابن سينا من أشهر مشاهير العلماء في العالم .

وقد اشتهر ابن سينا كثيراً في علم الطب، وألَّف كتاب (القانون) في الطب، وقد بقي هذا الكتاب قروناً طويلة منهلاً عاما لدارسي الطب في الشرق والغرب .

وقد شغل ابن سينا منصب الوزارة، وتحمل أعباء تدبير أمور الدولة، وبرغم ذلك فإن هذا لم يؤثر على إنتاجه في الكتابة والتأليف والمدارسة .

وكان ابن سينا مفكراً يدعو إلى إعمال العقل، ويرى فيه أعلى قوى النفس، وكان يرى أن العقل هو السبيل إلى الملكوت وفهم حقيقة الكون . وكان يرى أن الفلاسفة بشر يخطئون ويصيبون كسائر الناس ، ولذلك خالف ابن سينا آراء أرسطو وأفلاطون في كثير من النظريات . وجعل ابن سينا للتجربة مكاناً عظيماً في دراساته، واعتمد عليها في طبه، وتوصل بها إلى معلومات دقيقة، كما شخص بها بعض الأمراض وكتب عنها تقارير دقيقة .

وتمتاز مؤلفات ابن سينا بالدقة والعمق، والترتيب، واستمرت كتبه تدرس في الجامعات الأوربية حتى القرن الحادي عشر الهجري/ السابع للميلاد. وله بحوث عميقة حول الزمان والمكان، والحيز والقوة والفراغ، والحرارة والضوء، وبحث كذلك في الحركة، كما أن له بحوثاً نفيسة في المعادن، وتكوين الجبال والحجارة. وكانت لها مكانة خاصة في علم طبقات الأرض، وسجل في رسائله وكتبه ملاحظات على ظواهر الرياح والسحب وقوس قزح، وله بحوث في الموسيقى.

وكان ابن سينا أول من وصف التهاب السحايا الأولي وصفاً صحيحاً وفرَّق بينه وبين التهاب السحايا الثانوي، وميزه عن الأمراض المشابهة له، وعالج موضوعات في شلل الوجه. وفَرَّقَ بين داء الجنب وألم الأعصاب، ووصف السكتة الدماغية، وكان أول من كشف مرض الأنكلستوما (الدودة المستديرة)، وأشار إلى عدوى السل الرئوي وإلى انتقال الأمراض بالماء والتراب، ووصف الأمراض الجلدية والأمراض التناسلية، وتحدث عن الأمراض النفسية. وابن سينا من أشهر العلماء الذين عرفهم تاريخ العلم

- **ابن النفيس:**

كان ابن النفيس إماماً لا يُضَاهى في الطب، سبق عصره في العلاج والتطبيب العلمي، وجاء بآراء ونظريات تُعدُّ فتحاً في ميدان الطب وعلم وظائف الأعضاء.

وكشف ابن النفيس الدورة الدموية الصغرى، وتوصل إلى أن الدم ينقى في الرئتين قبل أطباء الغرب بثلاثة قرون، واستنبط من دراساته وملحوظاته

وخبراته أن الدم ينساب من البطين الأيمن إلى الرئة؛ حيث يمتزج بالهواء، ثم إلى البطين الأيسر. وهذه الدورة هي التي نسميها اليوم الدورة الدموية الصغرى.

ويُعدُّ ابن النفيس الإمام الأول لهارفي، الطبيب البريطاني الشهير الذي خطا خطوات أخرى إلى الأمام في عام ١٦٢٨م، عندما كشف الدورة الدموية الكبرى من البطين الأيسر إلى الشرايين، ومنها إلى الأوردة ثم إلى البطين الأيمن.

ولابن النفيس مؤلفات عديدة، أهمها:

- الموجز، وهو ملحق لكتاب ابن سينا في الطب (القانون).
- شرح تشريح القانون.

- أبو بكر الرازي:

أبو الطب العربي وحجة الطب في أوربا حتى القرن السابع عشر للميلاد. وظهر في منتصف القرن التاسع للميلاد. وقد ولد عام ٢٤٠هـ/ ٨٥٤م، في بلدة تقع جنوبي طهران، وتوفي في بغداد عام ٣٢٠هـ/ ٩٣٢م.

اشتهر الرازي في الطب و الكيمياء، وشغل منصب مدير البيمارستانات في عهد عضد الدولة، الخليفة العباسي. وقد خصصت جامعة (برنستون) الأمريكية ناحية من أجمل أبنيتها تخليداً لذكراه.

وللرازي من المؤلفات ما يزيد على مائتين وعشرين مؤلفاً، ضاع - للأسف - معظمها. ومنها كتب قيمة في الطب والمداواة ضمت بحوثه المبتكرة. ويرى بعض الباحثين أن الرازي مؤسس الكيمياء الحديثة في الشرق والغرب معاً.

وقد وضع الرازي كتابه (سر الأسرار) وضمَّنه المنهاج الذي يسير عليه في تجاربه، وكان يبتدئ بوصف المواد التي يشتغل بها، ثم يصف الأدوات التي يستعملها، وبعد ذلك يصف الطريقة التي يستخدمها في تحضير المركبات. وكان يسلك في كل ذلك مسلكاً علمياً يقترب إلى حد كبير من المسلك الذي يسير عليه هذا العصر في المختبرات.

وفي الكيمياء استحضر الرازي بعض الحوامض، وأتى على ذكر حامض الكبريتيك وسمَّاه (زيت الزاج، أو الزاج الأخضر)، واستخرج الكحول باستقطار مواد نشوية وسكرية مختمرة. واشتغل الرازي بحساب الكثافات النوعية للسوائل، واستعمل الرازي الميزان الطبيعي. وقد عرض الرازي لأهمية الطب النفسي، وله مؤلفات قيمة في الطب، أهمها:

- الحاوي، الذي تُرْجِمَ إلى اللاتينية، وبقي مرجعاً في الجامعات الأوربية حتى منتصف القرن الرابع عشر للميلاد.

- المنصوري في التشريح.

- وكتاب في (الأمراض). - (الأسرار) في الكيمياء.

- وكتاب نفيس في الحصبة والجدري، يُعدُّ من روائع الطب الإسلامي.

- (من لا يحضره الطبيب)، ويعرف بطب الفقراء، وقد شرح فيه كيفية معالجة المرض في غياب الطبيب والأدوية.

وقد ترجمت معظم كتب الرازي إلى اللاتينية، وظلت تدرس في الجامعات الأوربية عدة قرون من الزمان.

- أبو القاسم الزهراوي:

ظهر الزهراوي في مدينة الزهراء بجوار قرطبة في النصف الثاني من القرن العاشر للميلاد، وتوفي عام ٤٠٤هـ/ ١٠١٣م.

وقد اشتهر الزهراوي في مجال الجراحة، وأخرج فيها كتاباً ظلَّ الكتاب المعتمد عند جراحي أوربا قروناً عديدة، وكان هو الكتاب المعتمد للتدريس في الجامعات الأوربية حتى القرن السابع عشر للميلاد. وقد أشار الزهراوي في كتابه إلى العلاج بالكي، وإلى جراحة الكبد، وأكد أهمية دراسة التشريح، وشرح العمليات الجراحية، وبين آلاتها، وأثبت في كتابه رسوماً للآلات الجراحية وآلات خلع الأسنان المستعملة في زمانه.

وكان الزهراوي أوّل من فرَّق بين الجراحة وغيرها من الموضوعات الطبية. ويتضح من كتابه أنه أول من استعمل ربط الشرايين في الجراحة، وأول من تحدث عن مرض الهيموفيليا (الاستعداد للنزيف)، كما أنه أول من علَّمَ طريقة استئصال الحصى المثانية في النساء عن طريق المهبل. وقد نجح الزهراوي في عملية شق القصبة الهوائية، ونجح كذلك في عملية تفتيت الحصاة في المثانة.

وكان الزهراوي جراحاً ماهراً، ذا خبرة واسعة حصّلها من ممارسة فنه، وملاحظة سير مرضاه ومرضى معاصريه من الأطباء. وفهم الزهراوي الكثير عن انتشار الأمراض السرطانية.

- جابر بن حيان:

يقول ابن النديم في كتابه (الفهرست): ولد ابن حيان عام ١٢٠هـ/ ٧٣٧م، وعاش في القرن الثالث للهجرة / التاسع للميلاد، وقيل: إن أصله من خراسان ببلاد فارس، وعاش إلى عصر المأمون العباسي، أي عاش ما يقرب من ثمانين سنة.

واشتهر جابر باشتغاله بالعلوم، ولا سيما الكيمياء، وله فيها وفي المنطق وفي الفلسفة تآليف كثيرة، ضاع ـ للأسف ـ معظمها، ولم يبق منها غير ثمانين كتاباً ورسالة في المكتبات العامة والخاصة في الشرق والغرب، وترجمت مؤلفاته إلى اللاتينية، وكانت نبعاً استقى منه الإفرنج واعتمدوا عليه في الموضوعات الطبيعية والطبية، وكان صاحب مدرسة كيميائية أثرت في الشرق والغرب.

وكان جابر بن حيان شغوفاً بالكيمياء، فدرسها دراسة وافية، ووقف على ما أنتجه الذين سبقوه فيها. وقد جعل الكيمياء تقوم على التجربة والملاحظة والاستنتاج فصار من الخالدين في تاريخ تقدم الكيمياء. وكان لجابر نظرية جديدة في عصره عن تكوين الفلزات خالف بها أرسطو. وظلت نظرية جابر سائدة حتى القرن الخامس عشر الميلادي (التاسع الهجري).

وأدخل جابر في الكيمياء (علم الموازين). ولهذا العلم نظير فيما جاء في النظريات الحديثة عن تركيب العناصر. وكان أول من كشف الصودا الكاوية، وأوّل من استحضر ماء الذهب، وأول من أدخل طريقة فصل

الذهب عن الفضة بالحل بواسطة الحامض. ولا تزال طريقته هذه مستخدمة حتى الوقت الحاضر في تقدير عيارات الذهب في السبائك الذهبية، وكان كذلك أول من لاحظ ترسيب كلوريد الفضة عند إضافة محلول ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) إلى محلول نترات الفضة، وهو ما يعرف بالإحلال في الكيمياء.

وينسب إلى ابن حيان استحضار مركبات أخرى مثل كربونات البوتاسيوم، وكربونات الصوديوم، واستعمل ثاني أكسيد المنجنيز في صنع الزجاج، ودرس خصائص ومركبات الزئبق، واستحضرها واستعمل بعضها فيما بعد في تحضير الأكسجين. ولتلك المركبات دور كبير في الصناعة وتقدمها.

ومن أندر مؤلفات جابر بن حيان كتابه (السموم ودفع مضارها)، وهو أروع ما كُتبَ في هذا الموضوع، كما أنه يُعدُّ من أندر المؤلفات.

وقد وفَّقَ جابر في وصف عمليات كثيرة كالتبخير. والتقطير والتكليس والإذابة، والتبلور، والتصعيد وغيرها من العمليات المهمة في الكيمياء.

يُعدُّ جابر بن حيان أحد أعلام العرب، ومفخرة من مفاخر الإنسانية، وقد اعترف له علماء أوربا المنصفون بالفضل والريادة والسبق والنبوغ.

- **الحسن بن الهيثم:**

من عباقرة المسلمين الذين ظهروا في القرن العاشر الميلادي في البصرة، ومن الذين نزلوا مصر واستوطنوها.

ترك الحسن بن الهيثم آثاراً واضحة في علوم الطبيعة والرياضيات، ولولاه ما كان علم البصريات على ما هو عليه الآن.

ويُعدُّ كتابه (المناظر) من أكثر الكتب استيفاء لبحوث الضوء وأرفعها قدراً، وعُني فيه عناية خاصة ببحوث انكسار الضوء، وتشريح العين، وتكوين الصور على شبكية العين. وكتاب (المناظر) من أروع ما كتب في العصور الوسطى؛ فقد أحدث انقلاباً في علم البصريات، ومنه استقى علماء أوربا جميع معلوماتهم عن الضوء. وهكذا وجد بين علماء العرب من سبق بيكون في كشف الطريقة العلمية التي تقوم على الاستقراء والقياس والاعتماد على المشاهدة والتجربة والتمثيل.

وكان ابن الهيثم رياضيا بارعاً، تجلت مقدرته في تطبيق الهندسة والمعادلات والأرقام في المسائل المتعلقة بالفلك والطبيعة. وبحث ابن الهيثم في المعادلات التكعيبية، ووضع قوانين لإيجاد مجموع الأعداد المرفوعة إلى القوى حتى القوة الرابعة. وأعطى قوانين صحيحة لمساحة الكرة والهرم والأسطوانة المائلة والقطعة الدائرية. وعالج موضوعات رياضية عامة تتعلق بالأعداد وخصائصها ونظرياتها.

ولابن الهيثم رسائل عديدة في الفلك، استنبط فيها طريقة جديدة لتعيين ارتفاع القطب، أو عرض المكان على وجه التدقيق. وكان لابن الهيثم إسهامات كبيرة في ميادين العلوم الطبيعية والرياضية والفلسفية والفلكية.

- **الغزالي:**

من أكبر الأعلام الذين يعتز بهم الإسلام. ظهر في القرن الخامس للهجرة / الحادي عشر للميلاد، في عصر سادت فيه آراء الشك والاختلافات وعمت أوساطه الفوضى في المعتقدات والمذاهب، وكان لهذا أثره في حياة الغزالي، كما كان لنشأته الصوفية الروحية أثر كبير فيها.

اهتم الغزالي بتقريب الدين إلى العقل عند الرجل العادي، وكشف دقائقه أمام أذهان العامة، ولكنه لم ينزل به، بل استطاع أن يرفع الإيمان إلى قوة التفكير العالي. وكان يرى أن العقل ليس مستقلا بالإحاطة بجميع المطالب، وأنه لا بد من الرجوع إلى القلب، فهو الذي يستطيع أن يدرك الحقائق الإلهية بالذوق والكشف، وذلك بعد تصفية النفس بالعبادات. وحاول بذلك أن يخضع العلم والعقل للوحي والدين لكي يصل إلى الحقيقة العليا.

وكتب الغزالي في التعلم والتعليم، وكتاباته هنا تتفق مع ما جاءت به النظريات الحديثة في هذا المجال من علوم التربية. وكتب في آداب المناظرة والجدل وأنهما ينبغي أن يوجها إلى البحث عن الحقيقة، وكتب في المعايير التي يحكم بها على العمل بالحسن أو بالقبح، وأن معيار ذلك ينبغي أن يكون العقل والشرع معاً. وكتاب (إحياء علوم الدين) للغزالي بحث ممتع في الأخلاق من وجهتي النظر الدينية والنفسية.

- **الفارابي:**

هو أبو نصر الفارابي، نشأ في أسرة تركية بقرية فاراب الفارسية، وانتقل إلى بغداد، وأجاد العربية، كما أتقن اليونانية وغيرها، ودرس المنطق والفلسفة الإغريقية، وعمل على مقارنتها بما كتبه فلاسفة العرب كالكندي، وهو فيلسوف إسلامي، بل هو مؤسس هذه الفلسفة الإسلامية.

كما عني بالموسيقى والرياضيات، وانتقل إلى دمشق واشتغل بالتدريس والتأليف، واتصل بسيف الدولة الحمداني. إلا أن الفارابي كان يميل إلى الاعتزال والتصوف.

يُعدُّ الفارابي المؤسس الحقيقي للفلسفة الإسلامية، وأخذ عنه جميع من أتى بعده من الفلاسفة كابن نيفا وإخوان الصفا. وقد اتجه في مؤلفاته إلى التوفيق بين شتى المذاهب الفلسفية من إسلامية ويونانية. وأشهر مؤلفاته (آراء أهل المدينة الفاضلة)، و(إحصاء العلوم)، و(رسالة في الموسيقى). وتوفي عام ٣٢٩هـ (٩٥٠م).

- محمد بن موسى الخوارزمي:

ظهر الخوارزمي في عصر الخليفة العباسي المأمون في بغداد، وحظي برعاية المأمون وتشجيعه، وولاه منصب بيت الحكمة.

برَزَ الخوارزمي في الرياضيات والفلك. وكان أول من استعمل علم الجبر مستقلا عن الحساب، وكان أول من أَلَّفَ كتاباً في علم الجبر اعتمد عليه العلماء العرب في دراساتهم، ومنه عَرَفَ علماء الغرب هذا العلم. وذكر الخوارزمي في مقدمة كتابه حصراً بالفوائد الوظيفية لهذا العلم، لما يلزم الناس من الحاجة إليه في مواريثهم ووصاياهم، وفي مقاسمتهم وأحكامهم وتجاراتهم وفي جميع ما يتعاملون به بينهم من مساحة الأرضين وكُرَي الأنهار، والهندسة وغير ذلك . . ».

وقد أورد في الكتاب مسائل تتناول البيع والإيجارات، وما يتعامل به الناس من الصرف والكيل والوزن. وينتقل إلى المساحات فيوضح معنى الوحدة المستعملة في قياس المساحات.

كما يأتي على مساحات بعض السطوح المستقيمة الأضلاع والأجسام، وكذلك مساحة الدائرة والقطعة، ويشير إلى النسبة التقريبية وقيمتها.

ويتطرق الخوارزمي في كتابه إلى الوصايا، وتقسيم التركات، وتوزيع المواريث، فيقدم مسائل علمية في هذه الموضوعات.

ووضع الخوارزمي كتاباً في الحساب، كان الأول من نوعه من حيث الترتيب والتبويب والمادة. وبقي كتابه زمناً طويلاً مرجع العلماء والتجار والمحاسبين.

وأبدع الخوارزمي في الفلك، وقَدَّمَ بحوثاً مبتكرة فيه. وله أيضاً كتاب في تقويم البلدان (جغرافيا) شرح فيه آراء بطليموس، وله كذلك كتاب في التاريخ، وكتاب جمع فيه بين الحساب والهندسة والموسيقى والفلك.

والخوارزمي من أكبر علماء العرب، ومن العلماء العالميين الذين تركوا مآثر جليلة في العلوم الرياضية والفلكية، وفي وضع بحوث الحساب بشكل علمي لم يسبق له مثيل.

وكان الخوارزمي نجماً متألقاً في سماء العلوم، تدين له المدنية الحديثة التي اعتمدت على العلم، بما أضاف من كنوز جديدة إلى كنوز العلم والمعرفة.